

批判的情報検索を促進するクエリプライミング

山本 祐輔^{†,a} 山本 岳洋^{†,b}

[†] 静岡大学大学院 総合科学技術研究科 ^{††} 京都大学大学院 情報学研究科

a) yamamoto@inf.shizuoka.ac.jp b) tyamamot@dl.kuis.kyoto-u.ac.jp

概要 本稿では、認知心理学分野で研究が行われているプライミング効果に着目し、批判的な情報検索に必要な態度を促進するクエリ補完機構に関する設計・検証を行う。提案システムでは、証拠の重視、客観的な視点、探究心、論理的思考の自覚といった批判的思考に必要なとされる態度を連想させるキーワードをクエリ補完時に提示する。本研究では、提案システムが検索ユーザの情報探索時間やページ閲覧傾向、検索タスクの結果に与える影響を分析するために、提案システムおよび一般的なクエリ補完システムを用いたオンラインユーザ実験を行った。実験結果の分析を通じて、批判的な情報検索を促すクエリプライミングの可能性について検証を行う。

キーワード 情報検索, プライミング効果, 情報リテラシー, 批判的思考態度, ヒューマンファクター

1 はじめに

ウェブが重要な知識基盤の1つになりつつある一方で、ウェブにアップロードされた情報の信憑性が問題になりつつある。ウェブ情報の中にはしばしば誤情報が混在している。近年では、フェイクニュースのように、ソーシャルメディア上に誤情報が意図的に流される事態も生じている。このような状況にも関わらず、ウェブ情報の信憑性について疑問を抱いたことがないというユーザが相当数存在することが報告されている [1]。ユーザが誤った情報を鵜呑みにして実害を被らないためにも、信憑性の高いウェブ情報の取得を支援する情報アクセスシステムの研究開発が望まれる。

これまで、信憑性の高いウェブ情報の取得の支援アプローチとして、証拠情報の検索システム [2] や反証が存在する情報の提示システム [3]、信憑性判断時に重要となる指標に沿ったスコア可視化システム [4] など、様々なアイデアが提案されてきた。これらのシステムは、適材適所に使うことで非常に有用である。しかし、ユーザが信憑性に注意を払わず情報を精査しようとしていなければ、前述したシステムに必要性を感じない可能性がある。これを踏まえると、情報精査への意識喚起も重要な課題となる。

本稿では、認知心理学の分野で明らかにされているプライミング効果に着目し、クエリ入力時に情報精査を促す語を提示するクエリプライミングを提案する。プライミング効果とは、先行する刺激（プライム）の処理が後の刺激の処理を促進または抑制する効果のことを指す [5]。プライミング効果を示す著名な実験として「フロリダ効果実験」が挙げられる [6]。この実験では、被験者の一部に高齢者を連想させるような単語（フロリダ、忘れっぽい、ごま塩、しわ等）を使って作文をさせた。その直



(a) クエリプライミング on クエリ補完

(b) 一般的なクエリ補完

図1 クエリプライミングを利用したクエリ補完と通常のクエリ補完の違い。

後に被験者の歩行者の速度を測定すると、高齢者関連の単語を扱わなかったグループよりも歩行速度が遅くなった。このように、特定のプライムによってある種の観念が喚起され、行動が変化する現象が確認されている。情報科学の分野では、クラウドソーシングにおけるタスク品質の向上にプライミング効果を応用した研究事例がある [7]。しかし、情報検索にプライミング効果を応用した研究事例は、我々の知る限りほとんどない。

情報源の信頼性を判断し、情報の内容を吟味するには批判的思考態度が重要とされる [8]。本稿では、プライムによって喚起する観念として批判的思考態度を設定し、情報精査を促すプライム語を設計する。この際、プライム語は任意の検索トピックに対応できるように、クエリ内容に非依存になるように設計する。設計したプライム語は、クエリ補完・クエリ推薦時に提示する。図1は、提案内容であるクエリプライミングをクエリ補完に用いた例、および一般的なクエリ補完の例を示したものである。提示されるプライム語は、検索トピックと組み合わせても違和感がないよう設計し、通常使用されている検索インタフェースに溶け込ませる。

我々は過去に行った研究で、疑いのあるトピックを検索中に提示することで、情報信憑性への注意意識を喚起

する検索インタフェースを提案した [9]。提案アプローチは情報精査を促進する効果があることが確認されたが、疑わしいトピックが事前に特定できなければユーザに対して注意喚起ができないという問題が残った。本稿で提案するクエリプライミングは、任意の検索セッションにおいて検索行動を干渉しない形で批判的思考態度を喚起し、ユーザの情報精査を促進することが期待される。

以下、本稿の構成を記す。2章では、クエリプライミングの要件と設計方針について整理する。3章では、クエリプライミングで用いるプライム語の収集方法について述べる。4章では、設計したクエリプライミングを用いたユーザ実験について説明し、5章ではクエリプライミングによって、ユーザは検索トピックに関して多様な情報を収集できるようになることを示す。6章では、クエリプライミングの効果をより正確に評価するための実験設計、ユーザの批判的思考態度とクエリプライミングの効果の関係など、実験を通して明らかになった研究上の課題について整理し、結びとする。

2 クエリプライミングの設計

本章では、クエリプライミングの設計について述べる。

2.1 要件

本稿で提案するクエリプライミングは、プライミング効果の一種であるイデオモーター効果 [6] に着目し、批判的思考態度を踏まえた情報検索を促す語（以下、プライム語と呼ぶ）をクエリ入力中あるいはクエリ入力直後に提示するというコンセプトである。検索エンジンの利便性を損なわず検索ユーザの批判的思考態度を喚起するには、提示するプライム語は少なくとも以下の要件を満たす必要がある：

要件 1：批判的思考態度に関する観念が連想できること

過去の研究でも明らかになっているように、プライミング効果によって行動変化を起こすには、意識的か無意識的かに関わらず、プライム語から批判的思考態度に関連する観念が想起できる必要がある。

要件 2：検索タスクの補完情報として提示しても違和感を感じないこと

批判的思考態度を喚起するプライム語を発見できたとしても、検索タスクとまったく関連のない語として認識されてしまうと、検索行動の妨げになる。それゆえ、プライム語は検索トピックに関する補完情報として提示しても違和感のない内容である必要がある。

要件 3：検索中に必ず目に触れる機会があること

提示するプライム語が検索行動中のユーザの目に触れなければ、プライミング効果は発現しない。一方、注意ダイアログのようにユーザ行動を干渉するような提示は

望ましくない。それゆえ、必ず検索ユーザの目に触れ、可能ならば複数回目に触れる機会があること、検索システムに溶け込んだ形で提示されることが望まれる。

2.2 設計方針

上記で述べた要件を満たすために、次のような方針でクエリプライミング機能の設計を行った。

要件 1 については、批判的思考態度といっても具体的なイメージは人によって様々であると考えられる。そこで、本研究では、平山らの研究を参考にプライム語を設計する [10]。平山らの研究によると、批判的思考態度として「論理的思考の自覚」「探究心」「客観性」「証拠の重視」の 4 つの態度が見出されている。本研究では、これら 4 つの態度を連想する語を批判的思考態度を連想する語として収集した。

要件 2 については、批判的思考態度を持った人物が汎用的に利用されると思われるクエリ語を収集することで対応した。また、批判的思考態度を喚起する語のうち、クエリの一部として用いられても違和感のない語を選択することで対応した。

要件 3 については、プライム語を提示する機会としてクエリ補完・推薦機能に着目した。ウェブ情報検索において、ユーザが必ず行う行為はクエリの入力・修正である。それゆえ、クエリ入力中あるいは入力直後にプライム語の提示を行うことで、プライム語を目視する機会を確実に設けることができる。クエリ補完・推薦機能は、クエリ入力ボックス付近で検索支援情報を提示する機能として広く用いられている。そこで、本研究では要件 1, 2 を満たすプライム語をクエリ補完・推薦時に提示することで、要件 3 に対応する。

3 クエリプライミングに用いる語の収集

本研究では、クエリ推薦・補完時に提示するプライム語をクラウドソーシングを用いて収集、評価した。以下、手順の詳細と得られたプライム語について述べる。

3.1 プライム候補の収集

2章でも述べたように、検索エンジンユーザの批判的思考態度を喚起させるためにクエリ補完・推薦時に提示する語は、当該態度を持った人物やその行動を連想させる語であると同時に、入力クエリと組み合わせても違和感を感じない語である必要がある。そこで、下記に述べる 2 種類の方法でプライム語候補を収集した。

収集タスク 1：批判的思考態度を持った人物から連想する性格と行動

批判的思考態度を持った人物から連想されるキーワードをクラウドソーシングサービス Lancers.jp を用いて収集した。本収集タスクでは、2章で述べた批判的思考態度を構成する 4 種類の態度のいずれかを取り上げ、その

表1 プライム収集タスクで用いた検索トピック
検索トピック

引越し業者 契約, インターネット回線 契約
癌 治療法, ダイエット 方法
海外留学 検討, オンライン英会話 検討
電子レンジ 購入, テレビ 購入
株式投資 資産運用, クレジットカード 申し込み

ような態度を持った人物像から連想される人物の性格、あるいはその人物がとりうると思われる行動に関するキーワードをワーカーに3つ挙げさせた。

収集タスク2: 批判的思考態度を持った人物が入力するクエリ語

任意のトピック t についてウェブ検索を行う際、批判的思考態度を持った人物がクエリ入力時にあえて利用すると思われるキーワード（以下、追加検索ワード）について、Lancers.jp を用いて収集した。クエリプライミングに用いるプライム語は、検索トピックに非依存であることを想定している。そこで本収集タスクでは、複数の検索トピックに横断して現れる追加検索ワードをプライム語候補とするために、下記手順でタスクを実施した：

1. あらかじめ用意した10個の検索トピック（表1参照）と4種類の批判的思考態度から、タスクで対象とする検索トピック t と批判的思考態度 a をランダムに1つずつ選ぶ。
2. 検索トピック t について、批判的思考態度 a を持った人物がウェブ検索をしている場面を想起させる説明文をワーカーに読ませる。
3. 指定された場面で検索トピック t と AND 条件で使われそうなキーワードを3つ挙げさせる。

3.2 プライム候補の評価

収集タスク1および2で収集した語から批判的情報検索を促すクエリプライミングに用いる語を選定するため、再度クラウドソーシングを用いて評価を行った。

本評価タスクでは、プライム候補語を構成要素として含むクエリから感じられるクエリ作成者の批判的思考態度の度合いを評価することで、収集したプライム語候補の批判的思考態度想起の度合いを評価した。なお、本評価タスクで評価対象とする語集合は、収集タスク1および2で収集した語のうち、

- 収集タスク1で収集された語については、2名以上のワーカーによって回答された語、
- 収集タスク2で収集された語については、2件以上の検索トピックに横断して回答された語

を批判的思考態度を想起させるプライム語候補とした。評価対象となる語は、各態度ごとに15~20語に絞られた。評価は以下の手順で行った：

1. 4種類の批判的思考態度から評価対象とする態度 a をランダムに選び、ワーカーに割り当てる。
2. 態度 a から想起される語として、前述の収集タスクで集めた各語 w に対して、手順3を行う。
3. w を構成要素として含むクエリから感じられるクエリ作成者の批判的思考態度 a の度合いについて、5段階のリッカート尺度で評価させる。

各タスクの説明の際に用いた説明文の例を以下に記す：

ある人物がトピック t についてウェブ検索しているときに、「トピック t 比較」という検索ワードを使ったとします。この検索ワードから、検索中の人物は「客観的な視点を持った人物」であると感じますか？5段階で評価してください（2: かなり感じる ~ -2: まったく感じない）。なお、この人物はどんなトピックを調べる時も検索ワードに「比較」という語を付け足すことが多い人物と考えてください。

本評価タスクでは、4種類ある批判的思考態度ごとに50名ずつワーカーを割り当てた。表2に、本評価タスクで高評価を集めたプライム候補語の上位5件を記す。最終的に、各批判的思考態度のスコア上位3件のプライム候補語から類似するものを除いた10個をクエリプライミングに用いるプライム語とした（表2参照）。

4 実験

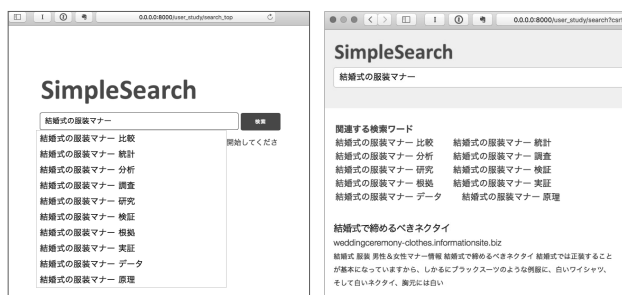
本章では、クエリプライミングの影響を分析するために行ったユーザ実験について述べる。

4.1 実験用システム

本実験では、3種類の情報検索システムを用意した。1つ目は、前章の手順で作成したプライム語をクエリ補完・推薦時に提示するシステム（**proposed**）である。Proposedシステムは、検索トップ画面と検索結果画面を持つ。検索トップ画面では検索ボックスが提供され、クエリが入力されると、10個のプライム語がクエリに補完される形で表示される（図2-(a)参照）。検索結果画面に遷移すると、あらかじめタスクごとに定義された関連文書が検索結果として提示される。その際、検索結果リストの先頭に、クエリ補完時に提示したものと同様の語のリストがクエリとして推薦される（図2-(b)参照）。各検索結果をクリックすると、別ウィンドウで文書の内容が表示される。

表2 批判的思考態度を持った人物を連想すると評価された語の例。(括弧内の数字はワーカーが付与した評価値の平均値。下線を引いた語をクエリプライミングに用いた。

批判的思考態度の要素	プライム候補 Top 5				
論理的思考の自覚	原理 (1.37)	証拠 (1.22)	仕組み (1.22)	過程 (1.20)	証明 (1.18)
探究心	調査 (1.37)	研究 (1.33)	検証 (1.31)	追求 (1.16)	比較 (0.961)
客観性	比較 (1.27)	統計 (1.24)	分析 (0.980)	違い (0.745)	口コミ (0.686)
証拠の重視	根拠 (1.74)	実証 (1.74)	データ (1.56)	裏付け (1.52)	証明 (1.48)



(a) 検索トップ画面 (proposed システム) (b) 検索結果画面 (proposed システム)

図2 実験システムのスクリーンショット (proposed システムを例に)。

2つ目のシステムは、proposed システムにおけるクエリ補完・推薦機能を、一般的なウェブ検索エンジンで提供されているクエリログベースのクエリ補完・推薦機能に置き換えたものである (Conventional)。本実験では、Google 検索エンジンで提示されるクエリ補完語を事前に取得しておき、conventional システムのクエリ補完・推薦機能で表示する語とした。

3つ目のシステムは、proposed/conventional システムからクエリ補完・推薦機能を除いたものである (plain)。

クエリプライミングがユーザの検索行動に与える影響を分析するために、3つの評価システムにいくつかの制約を設けた。本実験では、決められた検索トピックを語として含まないクエリを入力しても、検索が開始されないようにした。また、検索結果画面に遷移した後は再度クエリを発行できないよう設定した。さらに、どの実験システムを用いても、各検索タスクで表示される検索結果リストはすべて同じになるよう設定した。各検索結果文書内のすべてのリンクを無効化する処理も行った。文書コーパスには ClueWeb09-JA¹ を用いた。検索結果リストのランキングには、[11] の実験で用いられている初期ランキングから適合文書のみを抽出したものをを用いた。

4.2 検索トピック

本実験では、NTCIR INTENT-1, INTENT-2 および IMine-1 タスクで用いられているトピックから、内容の吟味が必要とされる、あるいは多様な説が存在する検索トピックを3つ用意した。各トピックには、NTCIR の主催者

¹ <http://www.lemurproject.org/clueweb09.php>

表3 実験で用いた検索トピックおよびそれに関連する観点
検索トピック トピックの観点

検索トピック	トピックの観点
うつ病	病状, 仕事, 社会, 接し方, 治療...
糖尿病の症状	原因, 末期症状, 自覚症状, 予防, ...
結婚式の服装マナー	男性, 女性, 親族, 髪型, 二次会, ...

によって関連する観点が設定されている。実験で用いた検索トピック、トピックの観点を表3に記す。

4.3 分析指標

各種実験システムがユーザの情報精査態度に与える影響を分析するために、批判的思考態度を構成する「客観的な視点の意識」「証拠を重視する態度」「探究心」「論理的思考の重視」に関連する指標として、閲覧文書数、タスク所要時間、利得を設定した。

利得は Umemoto らによって定義された尺度で、文書集合の閲覧を通じて獲得される情報量を表す [11]。検索トピックに関する重要かつ多様な観点について、適合文書を網羅的に閲覧するほど高い利得が得られるよう定義されている。なお、利得の計算に必要なトピックの観点集合、各観点の重要度、各観点に対する文書適合度については、[11] のユーザ実験で用いられているものをそのまま使用した。

4.4 手順

本実験は、上述の3種類の検索システムを要因とする1要因3水準の被験者内計画で実施した。各被験者は、表3に掲載したトピックに関する検索タスクに合計3回取り組んだ。なお、使用する検索システムや検索タスクの順序効果を最小化するために、タスクで対象とするトピック、検索システムの割り当てをランダム化した。

本実験では、180名の被験者を募集した。募集にはクラウドソーシングサービス Laners.jp を用いた。被験者はインターネットを通じて本実験に参加した。実験開始に先立ち、実験の流れや実験システムの制約に関する説明を行った。その後、実験内容を十分に理解してもらうため、練習用タスクとして「地球温暖化」に関する検索に取り組ませた。この練習タスクでは、conventional システムを使用させた。その後、本番タスクとして3つの検索タスクに取り組んでもらった。練習タスクも含め、

表4 各検索システムを用いた場合の閲覧文書数,セッション時間,獲得利得の平均値(および標準偏差).

指標	検索システム		
	Plain	Conventional	Proposed
閲覧文書数	4.52 (3.92)	4.52 (4.28)	5.20 (5.32)
セッション時間(s)	254.9 (163.0)	248.3 (151.9)	268.7 (171.5)
利得	0.143 (0.114)	0.149 (0.128)	0.171 (0.144)

各タスクの開始時に,タスク内容に関する説明文を提示した.各検索タスクでは,指定したクエリを被験者に入力させ,検索を開始させた.全タスク終了後,平山・楠見らが作成した「批判的思考態度尺度」アンケート[10]に回答させた.実験終了後,各被験者に報酬として350円を支払った.

本実験の目的は,ユーザが批判的な情報検索を意識していない時でも,クエリプライミングが批判的な情報検索を促進できるかを分析することにある.従って,普段ウェブ検索をしているときと同様の状態で検索タスクに取り組んでもらえるよう,批判的な情報検索を明に促さないようにタスクの指示を行う必要がある.そこで,各検索タスクの開始時に以下のような説明文を提示した:

あなたは「〇〇に関して調べるよう依頼され,ウェブ検索エンジンを使って情報を集め,有益な情報を探そうとしています.「検索開始」リンクをクリックして検索を開始してください.ある程度有益な情報が得られたと感じるまで調査を続けましたら,検索を終了し,今回の調査で最も印象に残った内容を報告してください.

5 実験結果

本章では,ユーザ実験の結果について報告する.得られたデータから欠損値や異常値を取り除き,最終的に143名の被験者データを分析対象とした.なお,得られたデータは分布の正規性が保証されなかったため,ノンパラメトリック検定を用いた(有意水準5%).

5.1 閲覧文書数とセッション時間

各被験者が1回の検索タスク中に閲覧した文書数および検索タスクの所要時間をシステムごとに算出した.表4は,各システムを使用した場合の閲覧文書数およびセッション時間の平均値と標準偏差を示したものである.フリードマン検定の結果,閲覧文書数,セッション時間ともに,システムの効果に有意差は見られなかった(閲覧文書数: $\chi^2 = 4.07, p = 0.131$)(セッション時間:

$\chi^2 = 3.62, p = 0.164$).このことは,クエリ補完・推薦時に関連クエリやプライム語を提示しても,検索タスク中に閲覧されるページ数や情報検索にかかる時間に変化はなかったことを示している.

5.2 利得

各被験者がタスク中に獲得した利得をシステムごとに算出した.得られた利得が大きいことは,重要な観点に関する情報を網羅的に閲覧できたことを意味する.表4に,各実験システムを用いて獲得された利得の平均値と標準偏差を記す.フリードマン検定の結果,利得に関してはシステムの効果に有意傾向が見受けられた($\chi^2 = 5.13, p = 7.70 \times 10^{-2} < 0.1$).ウィルコクソンの順位和検定を用いた多重比較を行った結果²,plain条件とconventional条件に有意差は見られなかった($p = 0.844$).一方で,plain/prime条件およびconventional/prime条件間には有意傾向が確認された(plain vs. prime: $p = 3.28 \times 10^{-2} < 0.1, r = 0.125$)(conventional vs. prime: $p = 2.91 \times 10^{-2} < 0.1, r = 0.129$).

有意水準5%での有意差は確認されず効果量rも小さかったが,prime条件を用いた場合の平均利得が最も大きかった.このことは,プライム語をクエリ補完・推薦時に提示すると,被験者は重要な観点に関する情報を網羅的に検索するようになった可能性を示唆している.

6 考察

ユーザ実験の結果から,プライム語をクエリ補完・推薦時に提示することが,検索タスクを通じて得られる利得の向上に寄与する可能性があることを示した.3章で述べたように,提示したプライム語は検索トピックに非依存になるよう設計した.それゆえ,検索トピックに関する重要な情報を網羅的に探すにあたり,提示したプライム語そのものが直接的な手がかりになったとは考えにくい.クエリ補完・推薦時に提示された語が重要な情報を網羅するための手がかりになるのであれば,検索トピックの関連語を提示するconventional条件は様々な観点を効率的に知ることができるため,得られる利得が最も大きくなることが期待される.しかし,実験の結果はそれを否定している.これらを踏まえると,提示されたプライム語が被験者の情報検索態度に少なからず影響を及ぼしたことで,被験者は様々な観点の情報を集めるようになり,より大きな利得を得るに至ったと推察される.

提案手法は,多様な観点からの情報収集という点で,批判的な情報検索を少なからず促進する可能性が示唆された.一方で,その効果は当初期待していたほど大きくなかった.その原因として以下が考えられる:

²多重比較では,ボンフェローニ補正を用いて検定を行った.

タスクの設計

今回のユーザ実験では、「与えられた検索トピックに関して有益な情報を探す」というタスクを設定した。この設定では、複数の観点や証拠の存在を確認しなくとも、有益と感じる情報を1つでも見つけさえすれば、その時点でタスクが終了してしまいかねない。それゆえ、今後は「複数の説・回答が存在する状況で、自身が正しい/有益だと感じる情報を探す」というように、批判的な情報探索を試みたか否かを判断しやすいタスクを設定し実験をすることが必要と考えられる。

プライムの提示頻度

本論文では、事前に与えられた刺激からある観念が想起され、その観念によって行動が変わるというイデオモーター効果に着目し、批判的情報探索を促すプライム語を設計した。イデオモーター効果は意識的な観念作用がある強度に達したときに発現するとされている [12]。一方で、今回のユーザ実験では、プライム語を刺激として受け取るタイミングは、入力1回に制限されたクエリ入力時と検索結果が表示される時の計2回しかない。そのため、被験者によってはイデオモーター効果が発現しなかった可能性がある。今後は、プライム語の提示頻度と効果の関係を分析する必要がある。

パーソナリティの影響

想定される原因の3つ目は個人差である。プライミング効果には個人差があるとされている [5]。我々は、実験終了時に行った批判的思考態度尺度アンケートの結果をもとに、被験者の平時の批判的思考態度をスコア化し、スコアの大小がクエリプライミングに与えた影響を簡易的に分析した。その結果、「客観性を重視する態度」のスコアが平均未満の被験者 (**low-objectivity** 群: 65名) と平均以上の被験者 (**high-objectivity** 群: 78名) に分けた時、検索システムが獲得利得に与える影響に違いが見られた (表5)。High-objectivity 群では、得られた利得に関して、検索システム間で統計的な有意差は確認されなかった ($p = 0.282$)。一方、low-objectivity 群では、特に conventional/proposed システム間に大きな差があることが統計的に確認された ($p = 6.21 \times 10^{-6} < 0.01$, $r = 0.35$)。このことから、客観性を重視する姿勢に乏しいユーザには、プライムの提示効果が強く現れる可能性が考えられる。今後は、パーソナリティとクエリプライミングの効果の関係をより詳細に分析する必要がある。

7 むすび

本稿では、「論理的思考の自覚」「探究心」「客観性」「証拠の重視」の4つの態度を想起させる語をクエリ補完・推薦時に提示することによって批判的な情報探索を促す、クエリプライミングというアプローチを提案した。

表5 客観性を重視する被験者 (high-objectivity) とそうでない被験者 (low-objectivity) が検索タスクで得た利得の平均値。括弧内の数字は標準偏差。

被験者の特性	検索システム		
	Plain	Conventional	Proposed
low-objectivity	0.150 (0.130)	0.129 (0.118)	0.177 (0.146)
high-objectivity	0.137 (0.0988)	0.165 (0.134)	0.167 (0.143)

ユーザ実験の結果、クエリプライミングは多様な観点からの情報探索を促進するという点において、批判的な情報検索を少なからず促進する可能性があることが確認された。今後の課題としては、タスク内容やプライムの提示頻度を再検討し、提案手法の批判的情報検索の促進効果より詳細に分析することが挙げられる。また、パーソナリティが提案手法に与える影響も明らかにしたい。

謝辞

本研究はJSPS科研費JP17K17832, 16H01756, 16K16156の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- [1] Adobe Systems Incorporated: *The State of Content: Rules of Engagement for 2016* (2015).
- [2] Leong, C. W. and Cucerzan, S.: *Supporting factual statements with evidence from the web*, Proc. of ACM CIKM'12, pp.1153-1162 (2012).
- [3] Ennals, R., Trushkowsky, B. and Agosta, J. M.: *Highlighting disputed claims on the web*, Proc. of WWW'10, pp. 341-350 (2010).
- [4] Yamamoto, Y. and Tanaka, K.: *Enhancing Credibility Judgment of Web Search Results*, Proc. of ACM CHI'11, pp. 1235-1244 (2011).
- [5] Kahneman, D.: *Thinking, fast and slow*, Macmillan (2011).
- [6] Bargh, J. A., Chen, M. and Burrows, L.: *Automaticity of social behavior: Direct effects of trait construct and stereotype activation on action*, Journal of personality and social psychology, 71(2), pp. 230-244 (1996).
- [7] Morris, R., Dontcheva, M. and Geber, E.: *Priming for Better Performance in Microtask Crowdsourcing Environments*, IEEE Internet Computing, 16(5), pp. 13-19 (2012).
- [8] 楠見孝, 道田泰司ほか: 「批判的思考: 21世紀を生き抜くリテラシーの基盤」, 新曜社 (2015).
- [9] Yamamoto, Y. and Shimada, S.: *Can Disputed Topic Suggestion Enhance User Consideration of Information Credibility in Web Search?*, Proc. of ACM HT'16, pp. 169-177 (2016).
- [10] 平山のみ, 楠見孝: 「批判的思考態度が結論導出プロセスに及ぼす影響: 証拠評価と結論生成課題を用いての検討」, 教育心理学研究, 52(2), pp. 186-198 (2004).
- [11] Umemoto, K., Yamamoto, T. and Tanaka, K.: *Scent-Bar: A Query Suggestion Interface Visualizing the Amount of Missed Relevant Information for Intrinsically Diverse Search*, Proc. of ACM SIGIR'16, pp. 405-414 (2016).
- [12] Wheeler, S. C. and Petty, R. E.: *The effects of stereotype activation on behavior: a review of possible mechanisms*, Psychological bulletin, 127(6), pp. 797-826 (2001).